

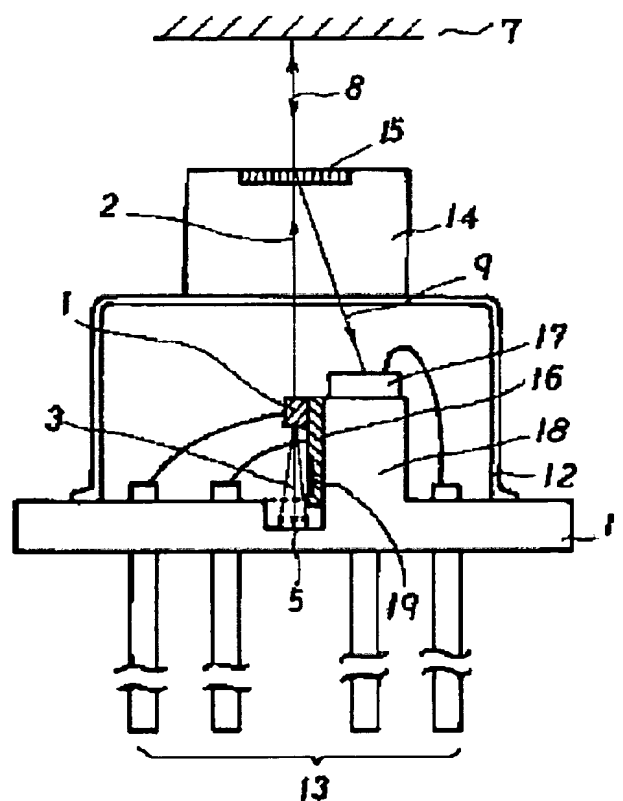
SEMICONDUCTOR LASER DEVICE

Patent number: JP9148680
Publication date: 1997-06-06
Inventor: OGAWA MASARU
Applicant: SHARP KK
Classification:
 - international: **H01L31/12; H01S5/022; H01L31/12; H01S5/00; (IPC1-7): H01S3/18; H01L31/12**
 - european:
Application number: JP19950310663 19951129
Priority number(s): JP19950310663 19951129

[Report a data error here](#)

Abstract of JP9148680

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize miniaturization, weight reduction and cost reduction, by forming a recessed part in a region wherein the rear surface emission light of a laser element is primarily reflected on a stem, making the rear surface emission light reflect in the recessed part, and attenuating the light. **SOLUTION:** A semiconductor laser element (laser element) 1 is directly bonded to a silicon chip 11, and arranged in a package constituted of a stem 11 and a cap 12. From the front surface of the laser element 1, a light for signal reading (signal light) 2 is emitted. The signal light 2 is received by a multidivision element 17, via data writing media 7 and a hologram element 15, and converted into an electric signal. From the rear surface of the laser element 1, a monitoring light 3 is emitted. A recessed part 5 is formed in a region where the monitoring light 3 is reflected on the stem 11. A part of the monitoring light 3 is received by a photo detection element 19. The greater part of residual light enters the recessed part 5, and subjected to primary reflection. The primary reflection light is reflected by the inner wall surface of the recessed part 5, attenuates the rear surface emission light, and reduces the stray light to the multidivision photo detection element 17.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-148680

(43) 公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 S 3/18			H 0 1 S 3/18	
H 0 1 L 31/12			H 0 1 L 31/12	H

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-310663

(22) 出願日 平成7年(1995)11月29日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 小川 勝

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

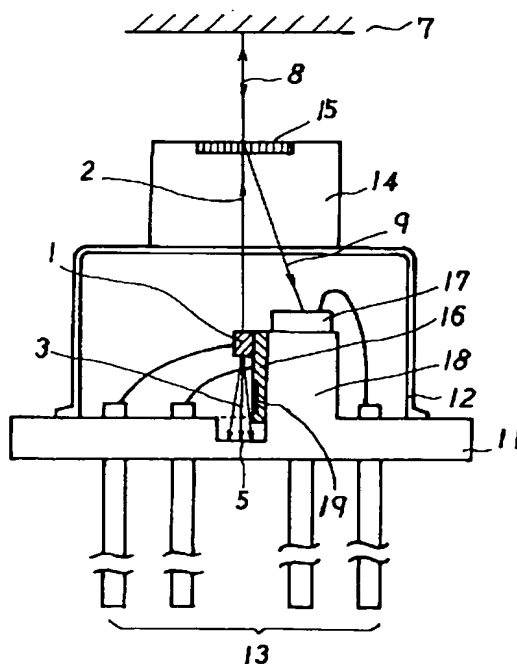
(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 半導体レーザ装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の半導体レーザ装置においては、半導体レーザ素子の後面から出射したモニタ光がステムの表面で反射し、同一パッケージ内の多分割受光素子に信号光以外の迷光となって入射し、これによって、信号特性（ジッタ等）が悪化し、あるいはピックアップ搭載時のサーボ誤動作等が発生していた。

【解決手段】 半導体レーザ装置において、レーザ素子1の後面出射光3がステム上で一次反射する領域に凹部5を設け、一次反射光をこの凹部の内壁面で反射させて後面出射光を減衰させ、多分割受光素子17への迷光10を減少させることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体レーザ素子と該半導体レーザ素子の光出力をモニターするモニタ用受光素子とレーザ光の出入射方向に沿った上面に配置される回折格子と該回折格子からの信号光を受ける多分割受光素子とを有する半導体レーザ装置において、前記半導体レーザ素子の後面出射光がステム上で1次反射する領域に凹部を設けたことを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項2】 前記凹部の底が前記半導体レーザ素子を保持するステム部の水平面に対して傾斜していることを特徴とする請求項1記載の半導体レーザ装置。

【請求項3】 前記凹部の形状を前記半導体レーザ素子に対して開いている形の円錐形状としたことを特徴とする請求項1記載の半導体レーザ装置。

【請求項4】 前記凹部に光散乱吸収材を塗布または充填したことを特徴とする請求項1記載の半導体レーザ装置。

【請求項5】 前記凹部の底にレーザ光をモニターするモニタ用受光素子を前記半導体レーザ素子を保持するステム部の水平面に対して傾斜して設置したことを特徴とする請求項1記載の半導体レーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体レーザ装置に関し、コンピュータ等の情報の読みだし及び記録、また音楽用の録音再生等に必要光ディスク装置や情報信号読み取り装置の光ピックアップの光源として利用される半導体レーザ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図7は従来の半導体レーザ装置の構造を示す断面図である。

【0003】一般に光ディスクなどに用いられる光ピックアップの半導体レーザ装置は、記録媒体であるディスクからの信号光を受光する多分割受光素子を同一パッケージの内部に内蔵しているタイプのものが主流となっており、一般にホログラム型半導体レーザ装置と呼ばれている。図7において、ステム11、キャップ12、リード端子13があり、ディスクからの信号光をパッケージ内部の多分割受光素子17の方向へ曲げるための回折格子15を備えたガラス素子14と半導体レーザ素子の出力をモニターするモニタ用受光素子とから構成されている。ステム11とキャップ12でパッケージを構成している。

【0004】半導体レーザ素子1の後面から出射した光3の1部を受光するためのモニタ用受光素子19を備えたシリコンチップ16があり、このシリコンチップ16上にはレーザ素子1もダイボンディングされている。17はディスクからの信号光を受光するための多分割受光素子を示し、16及び17の部品はステム11のブロック部18にダイボンディングされている。また、図7で

半導体レーザ素子1の前面から出射した光（主ビーム）2が前方に出射している様子を示し、半導体レーザ素子1の後面から出射した光（モニタ光）3はステムの底面で反射（一次反射光4）する。

【0005】また、特願平5-104801には、半導体レーザ装置のステム形状についての開示があり、モニタ用ホトダイオードをステムのブロック部に対してレーザ光を外に出す配置が示されているが、本発明とは異なる構造のものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、半導体レーザ素子1の後面から出射した光（モニタ光）の内、その大部分が装置のパッケージ内部で乱反射して、近接する多分割受光素子17に信号光以外の迷光10となって入射し、これによって、信号特性（ジッタ等）が悪化し、あるいはピックアップ搭載時のサーボ誤動作等が発生していた。

【0007】そのため、ピックアップ搭載時に、迷光量キャンセル回路を設置する必要があり、ピックアップ形状の小型化・軽量化の妨げになっていた。

【0008】本発明は、上記課題に鑑み、小型化・軽量化・低コスト化に適した半導体レーザ装置を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の半導体レーザ装置は、レーザ素子の後面出射光がステム上で一次反射する領域に凹部を設け、この凹部の内壁面にレーザ素子の後面出射光を反射させることにより光を減衰させて、多分割受光素子への迷光を減少させることを特徴とするものである。

【0010】また、本発明の請求項2記載の前記凹部の底をステム部の水平面に対して傾斜させることにより、レーザ素子の後面出射光を主としてステムのブロック部方向に反射させて光を減衰させることにより多分割受光素子への迷光を減少させることを特徴とするものである。

【0011】また、本発明の請求項3記載の半導体レーザ装置は、レーザ素子の後面出射するモニタ光がステム上で一次反射する領域に凹部を設け、且つこの凹部の形状を前記半導体レーザ素子に対して開いている形の円錐形状とすることにより、レーザ素子の後面出射光を主としてステムのブロック部方向に反射させて光を減衰させることにより多分割受光素子への迷光を減少させることを特徴とするものである。

【0012】さらに、本発明の請求項4記載の半導体レーザ装置は、レーザ素子の後面出射のモニタ光がステム上で一次反射する領域に凹部を設け、且つこの凹部に光散乱吸収材を塗布または充填することにより、レーザ素子の後面出射光を主としてこの凹部の光散乱吸収材により光を減衰させることにより多分割受光素子への迷光を

減少させることを特徴とするものである。

【0013】加えて、本発明の請求項5記載の半導体レーザ装置は、レーザ素子の後面出射のモニタ光がステム上で一次反射する領域に凹部を設け、且つこの凹部の底にレーザ光をモニタするフォトダイオードを傾斜して設置し、該フォトダイオード面でレーザ素子の後面出射光を主として凹部の内壁面及びステムのブロック部に当てて光を減衰させ、その結果多分割受光素子への迷光を減少させることを特徴とするものである。

【0014】本発明の半導体レーザ装置は、上記構成により、レーザ素子の後面出射光を減衰させることにより多分割受光素子への迷光を減少させることにより、多分割受光素子の信号特性（ジッタ等）が良好になり、あるいはピックアップ搭載時のサーボ誤動作等が発生しないという半導体レーザ装置を提供することが可能となる。

【0015】また、ピックアップ搭載時に、迷光量のキャンセル回路を設置する必要が生じず、ピックアップ形状が小型・軽量化出来ると言う効果も生まれる。

【0016】

【発明の実施の形態】図1乃至図6は本発明の一実施の形態よりなる半導体レーザ装置を示す図である。図1は該半導体レーザ装置の構造を示す断面図であり、図2は同じく外観図であり、図3は同じく内部構造図であり、図5は同じく凹部に受光素子を配置した場合の断面図であり、図6は同じく凹部の底面を傾斜させた場合の断面図である。

【0017】図1は該半導体レーザ装置の構造を示す断面図であり、図1において、12はキャップ、13はリード端子であり、ステム11とキャップ12とでパッケージを構成している。16は半導体レーザ素子1の後面から出射した光2の1部を受光するための受光素子19を内蔵するシリコンチップであり、このシリコンチップ16にはレーザ素子1が直接ダイボンディングされている。半導体レーザ素子1は信号読み取り用の光（主ビーム）2を前面から出射し、モニタ光3を後面から出射する。信号読み取り用の光2は光ディスク等の情報記録媒体7で反射し、情報を含む反射光（信号光）8はガラス素子14に形成されているホログラム素子15で回折され、回折光9となって多分割受光素子17に入射し、電気的信号に変換される。

【0018】一方、後面から出射したモニタ光3の大部分はステム11に設けた凹部5に入射し、一次反射（図示省略）する。この一次反射光はこの凹部5の内壁面で反射して後面出射光を減衰させ、多分割受光素子への迷光を減少させることができる。

【0019】また、この凹部5をプレス機等で応圧して形成するか或いは切削機で切り出したままの状態とすることにより、この凹部の表面は光学的には粗面の状態にあるため、レーザ光に対する反射率は低い状態となる。その結果、一次反射光4を大幅に減衰させることがで

き、多分割受光素子17に入る迷光を大きく減衰させることができる。

【0020】さらに、図1及び図3に示されているように、受光素子19を内蔵するシリコンチップ16はステム11の水平面に対して凹部5の方向に突き出すように配置されている。このような配置を取ることにより、ステム11の水平面よりシリコンチップ16が上（外）にある場合よりさらに凹部5での一次反射光4を大幅に減衰させることができ、多分割受光素子17に入る迷光を大きく減衰させることができる。

【0021】図2は半導体レーザ装置の外観を示しており、11はステム、12はキャップ、13はリード端子、14はディスクからの信号光をパッケージ内部の多分割受光素子方向に曲げるための回折格子15を備えたガラス素子である。ステム11とキャップ12でパッケージを構成している。ここでは、ディスクからの信号光を受光する多分割受光素子17を同一パッケージ内部に内蔵しているタイプのもの（ホログラム型半導体レーザ装置）である。

【0022】内部構造を図3に示す。11はステム、13はリード端子、1は半導体レーザ素子、2は半導体レーザ素子1の前面から出射した光（主ビーム）が上方に立ち上がっている様子を示し、16は半導体レーザ素子1の後面から出射したモニタ光3の1部を受光するための受光素子19を内蔵するシリコンチップであり、このシリコンチップにはレーザ素子1もダイボンディングされている。17はディスクからの信号光を受光する多分割受光素子を示し、16及び17の部品はステム11のブロック部18にダイボンディングされている。

【0023】ここにおいて、半導体レーザ素子1の後面から出射した光3（モニタ光）の内、大部分はステム11に設けた凹部5の内部で乱反射し、減衰する。凹部5内部の面状態はプレス機で打ち抜いたままの状態か、或いは切削機で切り出したままの状態であり、光学的には粗面であり、レーザ光の反射率は極めて低い状態にある。

【0024】この実施の1例の形態では、プレス機加工の場合の光の反射率は2%～10%程度であり、切削機加工の場合の光反射率も2%～10%程度であった。また、それぞれの粗面の粗さはいずれも10～50μm程度であった。

【0025】この実施の1例の形態では、凹部5の底面は機械加工によるものであったが、この部分に光散乱吸収材を塗布または充填しても良い。この光散乱吸収材としては、カーボン粉末やシリコン粉末などが適していた。

【0026】またこの凹部5の内部表面に反射防止材等をコートすることで、内部での光減衰の効果を得ることができる。この場合の反射防止材としては、SiO₂やMgF₂などの材料が適していた。

10

20

30

40

50

【0027】またこれらの実施の1例の本実施例では、半導体レーザ素子1をダイボンディングしたシリコンチップ16が凹部5の内部に少し入るような位置関係にあり、ブロック部18にダイボンディングされている。この構成を採ることにより、凹部の内部での光減衰の効果は5~10%程度さらに向上することができた。

【0028】これにより、近接する多分割受光素子17に入射する信号光以外の迷光10を極めて小さく低減することができ、SN比を5~10%程度さらに向上することができた。

【0029】上述のような半導体レーザ装置の構造を採ることにより、近接する多分割受光素子17に入射する信号光以外の迷光10が入射することを低減できた。

【0030】図4乃至図6は実施の形態の他の例の断面図である。

【0031】図4では、前記凹部5の底を前記半導体レーザ素子1を保持するステム部11の水平面に対して傾斜した形状5aとしたものである。凹部5aの傾斜面はステムのブロック部18の方向へ傾斜させてあり、レーザ素子の後面出射光を主としてステムのブロック部方向に反射させて光を減衰させることにより多分割受光素子への迷光を減少させている。その結果、多分割受光素子17に入射する迷光10によるSN比の低下を5~10%程度改善することができた。

【0032】図5では、前記凹部5の形状を前記半導体レーザ素子1に対して開いている形の円錐形状51とした場合である。この構造を採ることにより、レーザ素子1の後面から出射した光3は、ステム11のブロック18の方向へ主に反射される。半導体レーザ素子1の後面から出射したモニタ光3を受光するための受光素子19を内蔵するシリコンチップ16の方向へ主として反射される。その結果、多分割受光素子17に入射する迷光10によるSN比の低下を5~10%程度改善することができた。

【0033】図6では、半導体レーザ素子1の後面から出射した光3を受光するための受光素子20を凹部5の底に配置し、ステム11の底の面に対して受光面を5度~40度程度傾斜させる。好ましくは、受光面を10度~30度程度傾斜させる。この構造を採ることにより、受光素子20の表面で反射した光は、ステム11のブロック部18の方向へ主として反射される。その結果、多分割受光素子17に入射する迷光のSN比を5~10%程度向上することができた。尚、この場合、図5に示されるように、半導体レーザ素子1はシリコンチップの上にダイボンディングされていなくてもよい。

【0034】

【発明の効果】本発明の請求項1記載の半導体レーザ装置は、レーザ素子の後面出射光がステム上で一次反射する領域に凹部を設け、一次反射光をこの凹部の内壁面で反射して後面出射光を減衰させ、多分割受光素子への迷

光を減少させることができる。また、この凹部をプレス機等で応圧して形成するか或いは切削機で切り出したままの状態とすることにより、この凹部の表面は光学的には粗面の状態にあるため、レーザ光に対する反射率は低い状態となり、一次反射光を大幅に減衰させることができ、多分割受光素子に入る迷光を大きく減衰させることができる。

【0035】また、本発明の請求項2記載の半導体レーザ装置は、前記凹部の底をステム部の水平面に対して傾斜させることにより、レーザ素子の後面出射光を主としてステムのブロック部方向に反射させて光を減衰させることにより多分割受光素子への迷光を減少させることができる。

【0036】また、本発明の請求項3記載の半導体レーザ装置は、レーザ素子の後面出射するモニタ光がステム上で一次反射する領域に凹部を設け、且つこの凹部の形状を前記半導体レーザ素子に対して開いている形の円錐形状とすることにより、レーザ素子の後面出射光を主としてステムのブロック部方向に反射させて光を減衰させることにより多分割受光素子への迷光を減少させることができる。

【0037】さらに、本発明の請求項4記載の半導体レーザ装置は、レーザ素子の後面出射のモニタ光がステム上で一次反射する領域に凹部を設け、且つこの凹部に光散乱吸収材を塗布または充填することにより、レーザ素子の後面出射光を主としてこの凹部の光散乱吸収材により光を減衰させることにより多分割受光素子への迷光を減少させることができる。

【0038】加えて、本発明の請求項5記載の半導体レーザ装置は、レーザ素子の後面出射のモニタ光がステム上で一次反射する領域に凹部を設け、且つこの凹部の底にレーザ光をモニタするフォトダイオードを傾斜して設置し、該フォトダイオード面でレーザ素子の後面出射光を主として凹部の内壁面及びステムのブロック部に当てて光を減衰させ、その結果多分割受光素子への迷光を減少させることを特徴とするものである。

【0039】本発明の半導体レーザ装置は、上記構成により、レーザ素子の後面出射光を減衰させることにより多分割受光素子への迷光を減少させることにより、多分割受光素子の信号特性（ジッタ等）が良好になり、あるいはピックアップ搭載時のサーボ誤動作等が発生しないという半導体レーザ装置を提供することが可能となる。

【0040】また、ピックアップ搭載時に、迷光量のキャンセル回路を設置する必要が生じず、ピックアップ形状が小型・軽量化出来るという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態よりなる半導体レーザ装置の構造断面図である。

【図2】本発明の一実施の形態よりなる半導体レーザ装置の外観図である。

7

【図3】本発明の一実施の形態よりなる半導体レーザ装置の内部構造図である。

【図4】本発明の他の一実施の形態よりなる半導体レーザ装置の構造断面図であり、凹部を傾斜させた構造のものである。

【図5】本発明の他の一実施の形態よりなる半導体レーザ装置の構造断面図で、凹部の形状を円錐形にした場合の構造断面図である。

【図6】本発明の他の一実施の形態よりなる半導体レーザ装置の構造断面図で、凹部に受光素子を傾斜させて配置した場合の構造断面図である。

【図7】従来の半導体レーザ装置の構造断面図である。

【符号の説明】

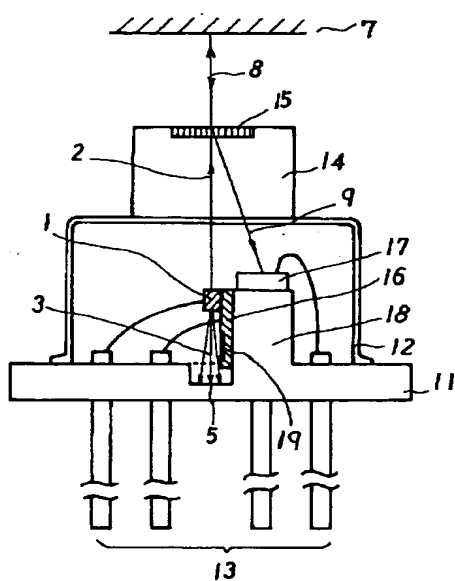
- 1 半導体レーザ素子
- 2 前面から出射する主ビーム光

*

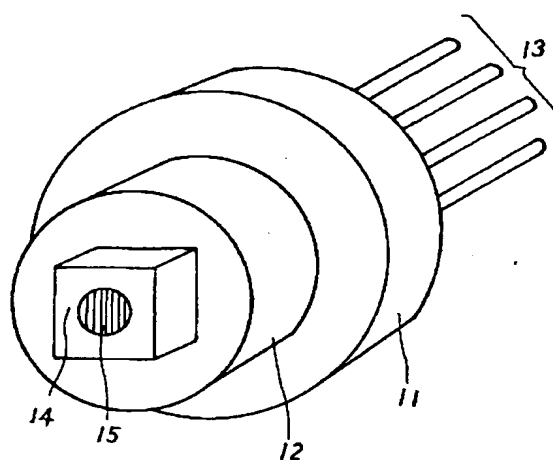
8

- * 3 後面から出射するモニタ光
- 4 ステム表面で反射する一次反射光
- 5 ステムに設けた凹部
- 5 a ステムに設けた傾斜型の凹部
- 6 散乱光
- 10 多分割受光素子への迷光
- 11 ステム
- 14 回折格子を備えたガラス素子
- 16 モニタ用受光素子を内蔵するシリコンチップ
- 17 ディスクからの信号光を受光する多分割受光素子
- 18 ブロック部
- 19 16上に設けたモニタ用受光素子
- 20 単独のモニタ用受光素子
- 51 ステム上に設ける円錐形の凹部

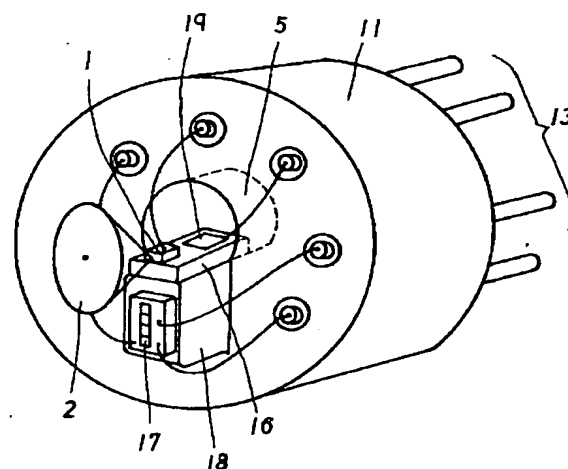
【図1】



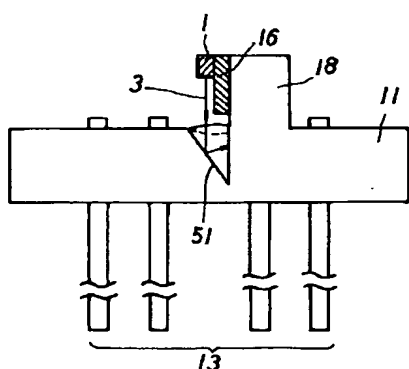
【図2】



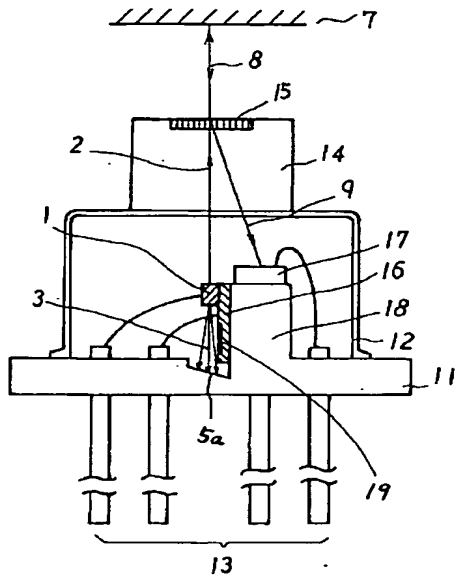
【図3】



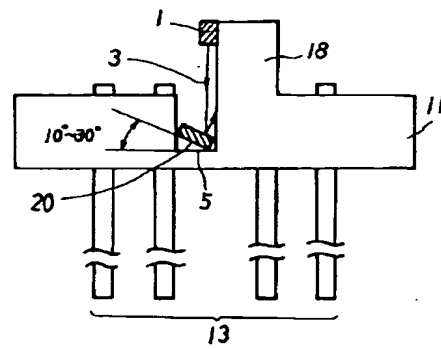
【図5】



【図4】



【図6】



【図7】

